

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-340948

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号
 H 0 4 J 13/02
 H 0 4 B 7/26 1 0 2

F I
 H 0 4 J 13/00 F
 H 0 4 B 7/26 1 0 2

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-147358

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 ウルリッヒ ファーベア

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

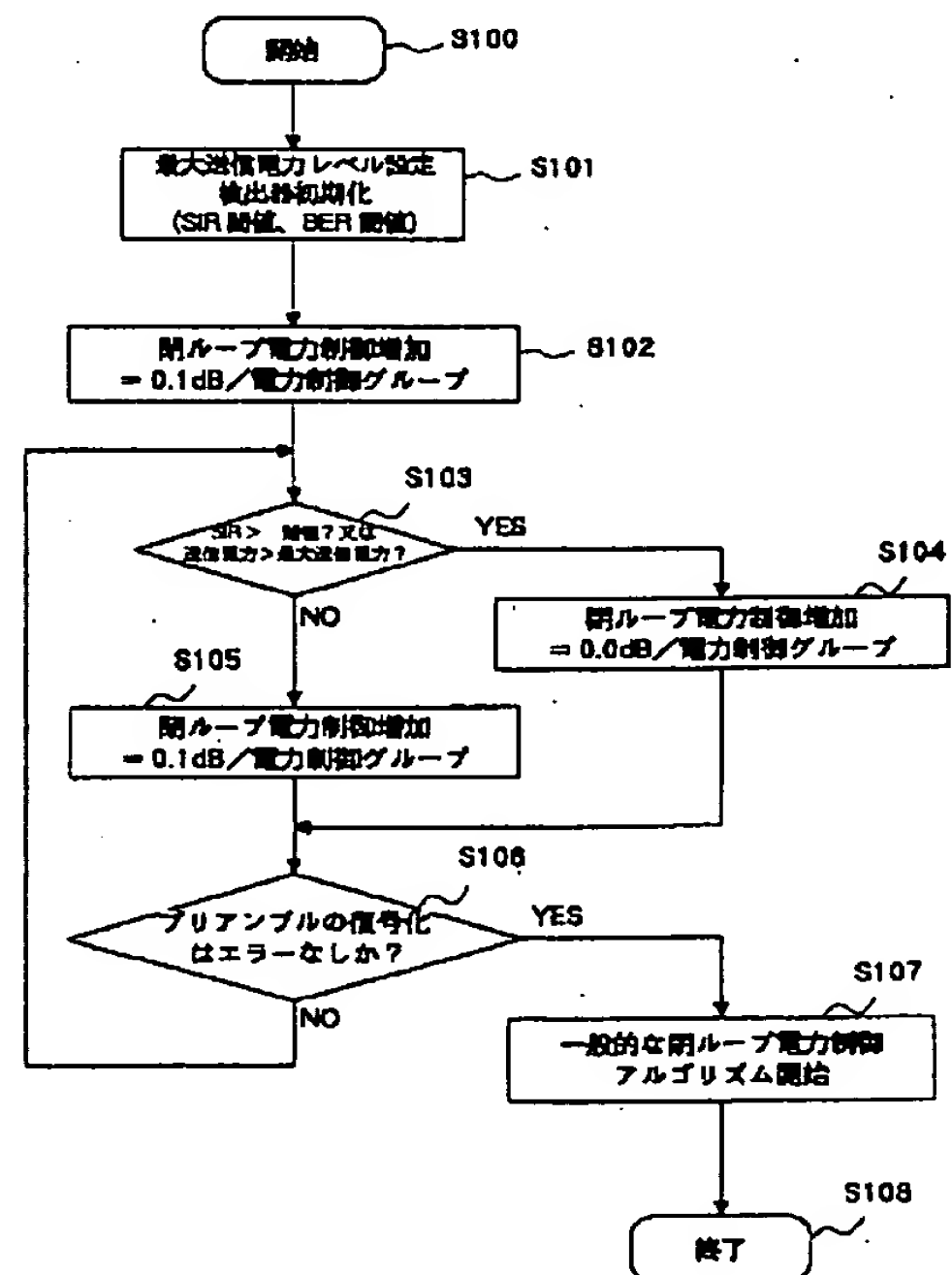
(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外4名)

(54) 【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 プリアンブルフレームをエラーなく復号化するまで、移動局の送信電力の開ループ増加をほぼ一定に保つ閉ループ電力制御方法を実現する。

【解決手段】 信号／干渉比を予め定められた閾値とする、所定期間毎に一定の電力増加を指示する、特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定して閾値と比較する、信号／干渉比が閾値よりも大きな場合に行われて所定期間毎における電力増加を指示しない、信号／干渉比が閾値よりも小さな場合に行われて所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する、特定の移動局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認して正常に復号されていない場合には上記の比較処理へ戻す、プリアンブル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する、各ステップを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記移動局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、

信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、

前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンブル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 2】 基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記移動局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、

信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、

前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎に

における電力減少を指示する第 4 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンブル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 3】 特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、

信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、

前記基地局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、

前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、

前記第 6 のステップにてプリアンブル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 4】 特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにお

3

ける呼出捕捉時の電力制御方法において、
 信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、
 所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、
 前記基地局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、
 前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、
 前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、
 前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、
 前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、
 第 2 のステップ、第 3 のステップもしくは第 4 のステップにおける電力の増加もしくは減少の指示が 0. 1 d B 単位で行われることを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、
 第 7 のステップにて開始される閉ループ電力制御アルゴリズムが、
 信号／干渉比および最大許容ビットエラー率を第 1 および第 2 の閾値とする第 8 のステップと、
 特定の移動局または基地局から受信した信号の信号／干渉比を測定し、前記第 8 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較する第 9 のステップと、
 前記第 9 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合に行われ、電力減少を指示する第 1 0 のステップと、
 前記第 9 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉

4

比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合に行われ、電力増加を指示する第 1 1 のステップと、
 前記第 1 0 のステップまたは第 1 1 のステップの後に行われ、特定の移動局または基地局から受信した信号の最大許容ビットエラー率を測定し、前記第 8 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 1 2 のステップと、
 前記第 1 2 のステップにおける比較結果が前記最大許容ビットエラー率が前記第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記第 1 の閾値を上昇させた後に前記第 2 のステップに戻る第 1 3 のステップと、
 前記第 1 2 のステップにおける比較結果が前記最大許容ビットエラー率が前記第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記第 1 の閾値を低下させた後に前記第 2 のステップに戻る第 1 4 のステップとを有することを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は符号分割多元接続（以下、C D M A : Code Division Multiple Access と称する）方式による移動通信システムにおける電力制御方法に関し、特に、呼出捕捉時の電力制御方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 C D M A 方式による移動通信システムでは、基地局との通信時に、呼び出された全てのユーザーの移動局が同じ周波数を共有する。移動局と基地局が同時に通信を行うことから、2つの別個の周波数帯が、基地局から移動局への順方向リンクと移動局から基地局への逆方向リンクに割り当てられる方法が周波数分割複信方式（F D D : Frequency Division Duplex）である。移動局と基地局が同周波数帯にて通信を行うことから、2つの別個の時間スロットが、基地局から移動局への順方向リンクと移動局から基地局への逆方向リンクに割り当てられる方法が時分割複信方式（T D D : Time Division Duplex）である。

【0 0 0 3】 基本的に電力制御は T D D および F D D のいずれでも同じ様に働くものであるため、以下では説明を簡単とするために F D D 方式のみについて説明を行う。

【0 0 0 4】 順方向リンクまたは逆方向リンクにおける各チャンネルは、例えばデータまたは音声等の狭周波数帯ペイロード情報を大きなチャンネル帯域幅に拡散・送信する特定の拡散コードによって分けられている。

【0 0 0 5】 受信機は、送信される拡散信号を特定の拡散コードと相関させ、受信される拡散信号に含まれる、例えば、干渉およびノイズ等の拡散信号とは無関係の信号を弱くすることで、その信号のペイロード情報を再生することができる。従って、チャンネル帯域幅および狭

周波数帯ペイロード情報の帯域幅の商に比例するプロセス利得によって、信号／干渉比（S I R）を高めることができ、このようなC D M Aシステムは当業界では公知である。

【0 0 0 6】順方向リンクまたは逆方向リンクでの周波数帯はそれぞれ、全ての移動局によって使用されることから、それらは互いに干渉を起こす。C D M Aセル式通信システムの能力、すなわち、基地局と同時に通信可能である移動局の最大数は、S I Rに逆比例する受信機での逆拡散（despread）信号の最大許容ビットエラー率（B E R）によって制限される。従って、システムの能力は干渉によって制限される。

【0 0 0 7】呼出の確立・解除、移動局の移動、フェージング、シャドウイング、ハンドオフ、および、その他の効果等が、受信信号のS I Rの永久的な揺れの原因となる非常に動的な移動通信システム環境では、有効な電力制御法によって、高信頼性通信および最大システム能力を維持する必要がある。

【0 0 0 8】逆方向リンク電力制御法で移動局の送信電力を制御することで、基地局で各移動局について必要なB E Rを最小のS I Rで得ることができることは、当業者には公知である。

【0 0 0 9】いわゆる開ループ電力制御が移動局と基地局の間の通信経路ロスを補償する。移動局は順方向リンクでの受信入力電力を測定し、それに応じて送信電力レベルを調節する。基地局から比較的遠い移動局または比較的強いフェージングロスがある移動局は、例えば基地局に近い移動局より強い電力で送信を行う。遠近効果を緩和できることは明らかである。

【0 0 1 0】前述のように、C D M A方式による移動通信システムでは順方向リンクと逆方向リンクに異なる周波数が使用されることから、フェージング特性が互いに独立であることが示唆されている。従って、開ループ電力制御のみでは不十分である。その問題に対する対処は、いわゆる閉ループ電力制御法を使用することで図られる。

【0 0 1 1】基地局は、特定の移動局から受信した逆方向リンク信号のS I Rを測定し、それを予め定められた閾値と比較して、その特定移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送って、その移動局に送信電力を調節するよう要求する。代表的には、電力制御調節は、1以上の電力制御ビットによって送られる。S I Rが閾値未満である場合、特定移動局は送信電力レベルをわずかに

（例：1 d B）上げるよう要求される。他方で、S I Rが閾値より大きい場合は、送信電力レベルをわずかに

（例：1 d B）下げるように移動局に要求する。代表的には、電力制御ビットは約1ミリ秒ごとに送られる。そこでその期間は通常、電力制御グループと称される。

【0 0 1 2】さらに、可能最低S I Rによって要求されるB E Rが得られるように、閾値のレベルを制御する。

すなわち、実際に測定されるB E Rが要求されるB E Rより高い場合には閾値を上げ、実際に測定されるB E Rが要求のものより低い場合は閾値を下げる。

【0 0 1 3】同様に、順方向リンク電力制御では、移動局は順方向リンクで受信S I Rを閾値と比較して測定し、それに応じて逆方向リンクで基地局に、ある種の電力調節要求を送信する。

【0 0 1 4】図3には、当業界で公知な、順方向リンクおよび逆方向リンクの通信チャネルを確立する際の呼出捕捉時における移動局と基地局の間のプロトコルを模式的に示した図である。

【0 0 1 5】要求があると基地局（B S : Base Station）は、順方向リンクおよび逆方向リンクの通信チャネルを初期化し（ステップS 1 0）、順方向リンクでの送信を開始する（ステップS 1 1）。これによりチャネル指定指令が移動局に送信される。

【0 0 1 6】チャネル指定指令が移動局（M S : Mobile Station）に送信されることで、移動局はその順方向・逆方向リンク通信チャネルプロセスを初期化し（ステップS 2 0）、順方向リンクの捕捉を開始する（ステップS 2 1）。移動局は順方向リンク通信チャネルを受信・復号化したことを確認した後（ステップS 2 2）、逆方向リンク通信チャネルおよび閉ループ電力制御プロセスでプリアンプル信号の送信を開始し（ステップS 2 3）、その後、プリアンプルを受信したことを示す肯定応答を基地局が送ってくるまで待機する。

【0 0 1 7】基地局はステップS 1 1にてチャネル指定指令を送った後、逆方向リンク通信チャネルの捕捉（ステップS 1 2）、および、閉ループ電力制御（ステップS 1 3）を開始する。最終的に、プリアンプルを受信・復号化することができたことが確認されると（ステップS 1 4）、基地局は移動局に対して肯定応答を送る。

【0 0 1 8】図5は、C D M A移動通信システムの基地局における従来の閉ループ電力制御法で使用される受信機および送信機の構成を示す図である。

【0 0 1 9】移動局によって送信される多経路信号がアンテナ1 0 1によって受信され、R F（無線周波数）分配器1 0 2を介して周波数をダウンコンバートするダウンコンバータ1 0 3に中継される。信号はダウンコンバートされることによりデジタルI F信号とされて、復調器1 0 4に入力される。

【0 0 2 0】復調器1 0 4は複数の相関器1 4 1₁、1 4 1₂、…、1 4 1_nおよび各相関器出力を加算する加算器1 4 0から構成されるもので、入力信号に対して移動局が決定した拡散コードが各相関器1 4 1₁、1 4 1₂、…、1 4 1_nに印加されており、これにより、多経路が抽出され、それらが加算器1 4 0で結合される。加算器1 4 0の出力信号は復号器1 0 5に出力される。また、復調器1 0 4では出力信号のS I Rを測定し、これを検

出器 1 0 6 に送出する。復号器 1 0 5 は最終的に元のペイロード情報信号を持つことになり、復号化されたペイロードの B E R を測定することで通信の信頼性を決定する。測定された B E R は検出器 1 0 6 に出力される。

【0 0 2 1】検出器 1 0 6 は復号器 1 0 5 からの B E R および復調器 1 0 4 からの S I R 情報を閉ループ電力制御装置 1 0 7 へ出力する。閉ループ電力制御装置 1 0 7 は、図 6 に示されるような閉ループ電力制御アルゴリズムによる制御を行う。

【0 0 2 2】図 6 に示される例は、図 3 に示した基地局がチャンネル指定指令を送った後に始動するステップ S 1 3 の閉ループ電力制御アルゴリズムの従来例である。

【0 0 2 3】閉ループ電力制御アルゴリズムが開始となると（ステップ S 3 0 0）、閉ループ電力制御装置 1 0 7 は公称値によって B E R 閾値と S I R 閾値を初期化し（ステップ S 3 0 1）、その後、検出器 1 0 6 から受け取った S I R 値を S I R 閾値と比較する（ステップ S 3 0 2）。S I R 値が S I R 閾値より大きい場合、減少電力制御ビットが順方向リンク信号 1 0 9 に挿入され、それによって移動局の送信電力が低下する（ステップ S 3 0 3）。S I R 値が S I R 閾値より小さい場合、増加電力制御ビットが挿入され、その送信電力レベルを上昇させるようにする（ステップ S 3 0 4）。

【0 0 2 4】さらに B E R を、同様にその B E R 閾値と比較する（ステップ S 3 0 5）。B E R が B E R 閾値より小さい場合、S I R 閾値を下げ、それによって長時間移動局の送信電力が高くなる。他方、B E R 閾値より大きい B E R の場合には、S I R 閾値を上昇させる（ステップ S 3 0 7）。上記のステップ S 3 0 2 からステップ S 3 0 7 の動作が、呼出終了まで繰り返される。

【0 0 2 5】一般に、通信チャンネル開始の時点で閉ループ電力制御はすでに動作している。しかしながら、逆方向リンク閉ループ電力制御は、前述のような移動局および基地局のそれぞれにおける変調および復調の初期化後に起動する。

【0 0 2 6】

【発明が解決しようとする課題】図 3 に示したプロトコルによれば、ステップ S 1 3 での基地局における閉ループ電力制御の開始は、ステップ S 2 3 にて行われる移動局の側での電力制御よりも早くなされるのが普通である。それはすなわち、移動局が、閉ループ電力制御を開始する前（プリアンブル信号を送信する前）に、順方向リンクで受け取った基地局からの全ての閉ループ電力制御指示（電力制御ビット）を無視するということである。

【0 0 2 7】1 / 2 往復のディレーおよび基地局の側での S I R 計算による 1 以上の成功した復調プロセスの間、基地局はプリアンブルの実際の S I R とは無関係な電力制御ビットを移動局へ送っている。往復ディレーは通常、いくつかの電力制御グループだけ続き得るのが普

通である基地局の復調プロセス時間と比較して無視できるほどである。

【0 0 2 8】ディレー時間中、基地局で受信される S I R は閾値より小さい可能性が非常に高く、移動局はその送信電力を上昇させる必要がある。それによって送信電力にオーバーシュートが生じ、結果的に、他の移動局への干渉が増加する。

【0 0 2 9】さらに、一時的妨害、すなわち、通信チャンネル捕捉の捕捉開始時での逆方向リンクでの一時的干渉増加によって、相関器 1 4 1₁、1 4 1₂、…、1 4 1_n による相関結果に誤りが生じ、復調ディレーが増加することが明らかになっている。S I R は S I R 閾値より小さいことが一般的であることから、従来の閉ループ電力制御法では、移動局がその送信電力を電力制御グループ当たり約 1 d B だけ急速に上昇させる必要があると考えられ、その間に不必要な送信電力オーバーシュートおよび干渉が起こる場合が多い。

【0 0 3 0】従って、基地局が最初のプリアンブルフレームをエラーなく復号化し、干渉を減らすのに成功するまで、移動局の送信電力の閉ループ増加をほぼ一定に保つ閉ループ電力制御方法が望まれ、本発明はこのようなことを実現することのできる C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法を実現することを目的とする。

【0 0 3 1】

【課題を解決するための手段】本発明の C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記移動局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号 / 干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号 / 干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号 / 干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号 / 干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認し、正

常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【0032】本発明の他の形態による CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記移動局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【0033】本発明のさらに他の形態による CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記基地局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベ

ルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【0034】本発明のさらに他の形態による CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記基地局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 3 のステップまたは第 4 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【0035】上記のいずれの場合においても、第 2 のステップ、第 3 のステップもしくは第 4 のステップにおける電力の増加もしくは減少の指示が 0. 1 dB 単位で行われることとしてもよい。

【0036】また、第 7 のステップにて開始される閉ル

ープ電力制御アルゴリズムが、信号／干渉比および最大許容ビットエラー率を第1および第2の閾値とする第8のステップと、特定の移動局または基地局から受信した信号の信号／干渉比を測定し、前記第8のステップにて定められた第1の閾値と比較する第9のステップと、前記第9のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第1の閾値よりも大きな場合に行われ、電力減少を指示する第10のステップと、前記第9のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第1の閾値よりも小さな場合に行われ、電力増加を指示する第11のステップと、前記第10のステップまたは第11のステップの後に行われ、特定の移動局または基地局から受信した信号の最大許容ビットエラー率を測定し、前記第8のステップにて定められた第2の閾値と比較する第12のステップと、前記第12のステップにおける比較結果が前記最大許容ビットエラー率が前記第2の閾値よりも大きな場合に行われ、前記第1の閾値を上昇させた後に前記第2のステップに戻る第13のステップと、前記第12のステップにおける比較結果が前記最大許容ビットエラー率が前記第2の閾値よりも小さな場合に行われ、前記第1の閾値を低下させた後に前記第2のステップに戻る第14のステップとを有することとしてもよい。

【0037】「作用」上記のように構成される本発明について、例えば、基地局と移動局の間の呼出捕捉開始時を例としてその作用について説明する。

【0038】送信電力オーバーシュートおよび干渉増大を回避するため、閉ループ電力制御方法が導入される。呼出を開始する際に、基地局における閉ループ電力制御装置が移動局に対して電力制御ビットを送って、移動局の送信電力は平均で変化しない。SIRレベルが電力制御閾値を越えると、移動局はその送信電力レベルを平均で要求当たり約0.1dBだけ上昇させるよう要求される。最終的に移動局によって送られるプリアンプル信号の1ペイロードフレームがエラーなく復号化されると、当業界で公知のように、自動閉ループ電力制御法が始動する。本明細書に記載の閉ループ電力制御法により、送信電力オーバーシュートを回避することができ、従って他の移動局に対する干渉が緩和される。

【0039】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0040】図1は、好ましい閉ループ電力制御システムを具体化したCDMA移動通信システムにおける基地局受信機の一実施例の構成を示すブロック図である。

【0041】本実施例は、アンテナ1、RF分配器2、ダウンコンバータ3、相関器4₁₁～4_{1n}と加算器40からなる復調器4、復号器5、検出器6、閉ループ電力制御装置7、符号器8、変調器9およびアップコンバータ10から構成されている。

【0042】移動局(MS)によって送信される多経路

信号はアンテナ1によって受信され、RF(無線周波数)分配器2を介して周波数をダウンコンバートするダウンコンバータ3に中継される。信号はダウンコンバートされてデジタルIF信号となり、復調器4に入力される。復調器4の入力信号に対して移動局が決定した拡散コードが各相関器4₁₁、4₁₂、…、4_{1n}によって印加されて多経路が抽出され、それが加算器40で結合される。加算器40による結合結果は復号器5に出力される。加算器40では、この他にSIRを測定して検出器6に送出する。

【0043】復号器5は最終的に元のペイロード情報信号を持つことになり、復号化されたペイロードのBERを測定することで通信の信頼性を決定し、これを検出器6に出力する。復号器5は、さらにプリアンプルフレームがエラーなく復号化されたことを示す信号を検出器6へ出力する。

【0044】復号器5からプリアンプルフレームがエラーなく復号化されたことを示す信号を受け取った検出器6は、SIRレベルを電力制御閾値と比較し、高信頼性の通信を可能とする公称最大許容BERとそのBERとを比較し、その結果を閉ループ電力制御装置7へ出力する。

【0045】閉ループ電力制御装置7では検出器6におけるSIRおよびBERの比較の結果とプリアンプルフレームがエラーなく復号化されたか否かに関する情報に基づいて電力制御信号(ビット)を決定する。

【0046】電力制御信号(ビット)は変調器9に送られ、そこで順方向リンク通信チャンネル信号に挿入される。

【0047】また、順方向リンク通信チャンネルでは、基地局から移動局へのTXデータ(ペイロード情報)信号が符号器8により符号化され、変調器9によりスペクトル拡散変調され、アップコンバータ10により最終的に無線周波数にアップコンバートされ、RF分配器2を介してアンテナ1から放射される。

【0048】

【実施例】図2は通信チャンネル捕捉初期時の閉ループ電力制御段階を示すフローチャート、図3は先述した通信チャンネル捕捉時の移動局および基地局での工程系統図、図4は通信チャンネル捕捉初期時の別の初期閉ループ電力制御法の段階を示すフローチャートである。

【0049】まず、図2および図3を参照しながら、呼出捕捉時の閉ループ電力制御法について詳細に説明する。

【0050】前述のように、基地局(BS)と移動局(MS)との間の呼出を確立するよう要求があると、順方向・逆方向リンク通信チャンネルを設定して始動しなければならない。通常その確立プロセスは、図3に示したように基地局が開始する。

【0051】基地局は逆方向・順方向の両方のリンク通

信チャンネルを初期化し（ステップS10）、順方向リンク通信チャンネルで符号化、変調およびデータ送信を開始する（ステップS11）。図3にはステップS11以後が示されているが、逆方向リンク通信の捕捉および復調の開始（ステップS12）と閉ループ電力制御プロセスの開始（ステップS13）は同時に行われることが一般的である。

【0052】図3に示されるステップS13は図2における閉ループ電力制御アルゴリズムの開始（ステップS100）に相当する。

【0053】最初に復調器4が、特に、逆方向リンクプリアンプル信号受信についてのSIR閾値、BER閾値が予め定められた閾値に設定される初期化がなされ、また、最大送信電力レベルも予め定められた閾値が設定される（ステップS101）。最大送信電力レベルの設定は、基地局（もしくは各移動局）が送信電力を上げすぎること防ぐために行われる。初期化直後に、閉ループ電力制御装置7は電力制御ビットを発生して、移動局に対して平均で電力制御グループ当たり0.1dBだけその送信電力レベルを上昇させるよう要求する（ステップS102）。

【0054】例えば、増加要求が電力制御グループ当たり+0.1dBの上昇を意味し、減少要求が-0.1dBの低下を意味する場合、基地局は増加要求と減少要求を送ることで、電力制御グループ当たり平均0.2dBの上昇とする。言うまでもなく、増加と減少の配分は、移動局の通信電力に対して起こる揺れが最小限となるようにして、増加と減少の交互のパターンとなるようにする。

【0055】図3を参照して説明すると、順方向リンクに対する制御またはメッセージチャンネルでの移動局へのチャンネル指定指令メッセージの送信が同時に行われる。移動局はチャンネル指定指令メッセージを受信すると、その順方向・逆方向リンクプロセスを初期化し（ステップS20）、順方向リンク通信チャンネルの捕捉および復調を開始する（ステップS21）。しかしながら、ステップS23における逆方向リンク通信チャンネルの変調および送信は、ステップS23にて順方向リンク通信チャンネルで信号が受信されたことが確認されるまで行われな。ステップS23における逆方向リンク通信チャンネルの変調および送信を行う際、移動局は、移動局側の閉ループ電力制御プロセスを呼び出し、基地局と移動局の間の閉ループ電力制御は閉じられる。ステップS23の前に移動局は、基地局から受信した全ての電力制御ビットを廃棄する。移動局が閉ループ電力制御を開始した後、受信された電力制御ビットに応じて、逆方向リンク送信電力が調節される。

【0056】移動局は、最初に基地局で判明している逆方向リンク通信チャンネルにプリアンプル信号を送信することから、復調器4における相関器411、412、

…、41nの同期化を促進する。移動局は基地局からプリアンプル信号を問題なく受信したこと（ステップS14）を示す基地局からの肯定応答メッセージを受信した後、プリアンプル信号を送るのを停止し、逆方向リンク通信チャンネルへの音声もしくはデータの送信を開始する。

【0057】次に、図2に示される本発明で使用する初期閉ループ電力制御アルゴリズムを示すフローチャートを参照して説明する。

10 【0058】図1に示した検出器6には公称SIR閾値および公称BER閾値が提供される。通常、BER閾値は、許容される最低通信信頼性を示す固定値である。この作業を行う外部ループ電力制御アルゴリズムは、初期閉ループ電力制御において呼び出されないことから、SIR閾値は変化を受けない。

20 【0059】次の段階では、閉ループ電力制御増加が一定値に設定されることから（ステップS102）、移動局はその送信電力を電力制御グループ当たり0.1dB上昇させる。電力制御ビットとして、増加（所定量だけの送信電力上昇）または減少（所定量だけの送信電力低下）しか送ることができない場合、電力制御グループ当たりの平均上昇は0.1dBということになる。前述のようにそれは、いくつかの電力制御グループの間に電力制御ビットシーケンスを発生させることで行うことができる。

30 【0060】SIR値とSIR閾値とが比較され、また、現在の送信電力が最大送信電力と比較されるが（ステップS103）、SIRがSIR閾値より小さい場合、もしくは、現在の送信電力が最大送信電力よりも小さな場合には電力制御増加はなお電力制御グループ当たり0.1dBの増加に設定され（ステップS105）、それに従って、電力制御ビットが移動局に送られる。他方、SIR値がSIR閾値より大きい場合、もしくは、現在の送信電力が最大送信電力よりも大きな場合には電力制御ビットが移動局に送られて、閉ループ電力制御は平均では、移動局の送信電力の上昇にも低下にも寄与しない（ステップS104）。

40 【0061】プリアンプルフレームがエラーなく復号化された場合（ステップS106）、逆方向リンク捕捉閉ループ電力制御が終了し、当業界で公知である従来からの閉ループ電力制御アルゴリズムが開始される（ステップS107）。これには、ステップS100からステップS107の間は使用禁止である受信BERと公称値（外部ループ）との比較による図6に示した前述のSIR閾値制御などがある。

【0062】復号化でなおエラーがなくなならない場合、アルゴリズムはステップS103に戻ってSIRとSIR閾値の比較を行い上記の動作を繰り返す。

50 【0063】本発明の閉ループ電力制御法を用いることで、初期逆方向リンク通信チャンネル捕捉時の移動局の

送信電力のオーバーシュートを回避することができる。従って、同じセルにおける他の移動局ならびに隣接するセルにおける移動局に対して生じる干渉が低減することから、通信信頼性を高めることができる。

【0064】図4は、初期閉ループ電力制御法の他の実施例の動作を示すフローチャートである。図2に示した方法と図4に示した方法の間で唯一異なる点は、それぞれのステップS104とステップS204にある。その他のステップS200～S203、S205～S208は図2に示したステップS100～S103、S105～S108と同様である。

【0065】本実施例におけるステップS204では、検出器6におけるSIR値がSIR閾値より大きな場合、もしくは、現在の送信電力が最大送信電力よりも小さな場合には移動局に対してその送信電力レベルを電力制御グループ当たり平均0.1dBだけ下げようとする電力制御ビットが送られる。

【0066】従って、初期閉ループ電力制御は、従来の閉電力制御と同様の機構を有する。ただし、その大きさ(dynamic)が1/10以下に低下している点、外部電力制御が使用禁止である点、ならびにエラーなく最初のプリアンプフレームを受信した後に、完全な大きさの従来の閉ループ電力制御が回復する点が異なっている。

【0067】初期逆方向リンク送信電力を制御せずに、ここで記載の初期閉ループ電力制御法を用いて、例えば順方向リンク電力制御において、初期順方向リンク送信電力を制御することもできる。

【0068】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されることにより、以下に記載するような効果を奏する。

【0069】呼出を始動する際に、最初のプリアンプ

フレームをエラーなく復号化し、干渉を減らすのに成功するまで移動局の送信電力の閉ループ増加がほぼ一定に保たれるため、送信電力オーバーシュートを回避することができ、他の移動局に対する干渉が緩和される。このため、複数の相関器による相関結果に誤りが生じることが少なくすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によって使用される閉ループ電力制御システムを示す基地局の受信機のブロック図である。

【図2】初期通信チャンネル捕捉時の閉ループ電力制御段階を示すフローチャートである。

【図3】通信チャンネル捕捉時の移動局および基地局での工程系統図である。

【図4】初期通信チャンネル捕捉時の別の初期閉ループ電力制御法の段階を示すフローチャートである。

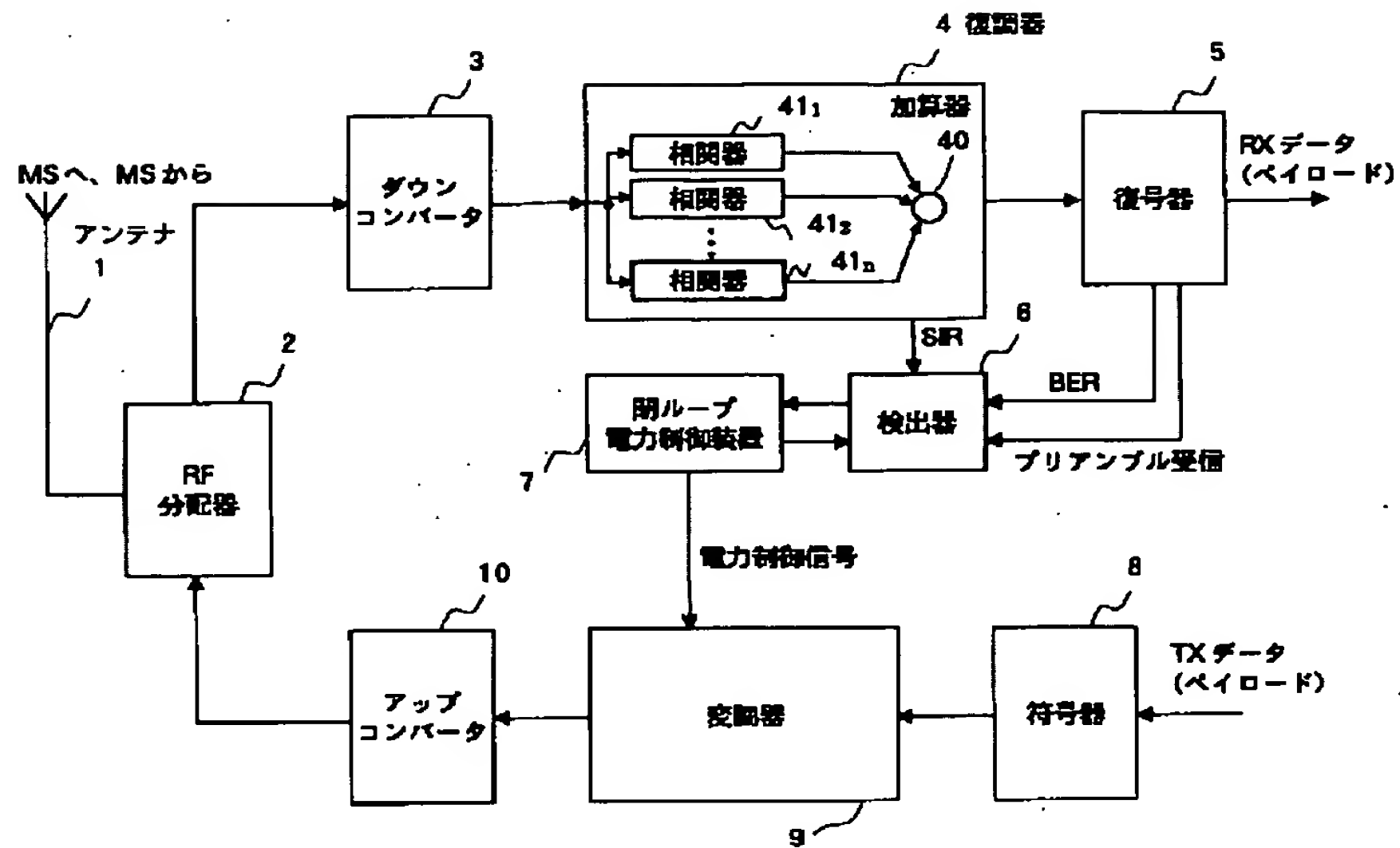
【図5】従来の閉ループ電力制御システムを用いた基地局の受信機のブロック図である。

【図6】従来の閉ループ電力制御のフローチャートである。

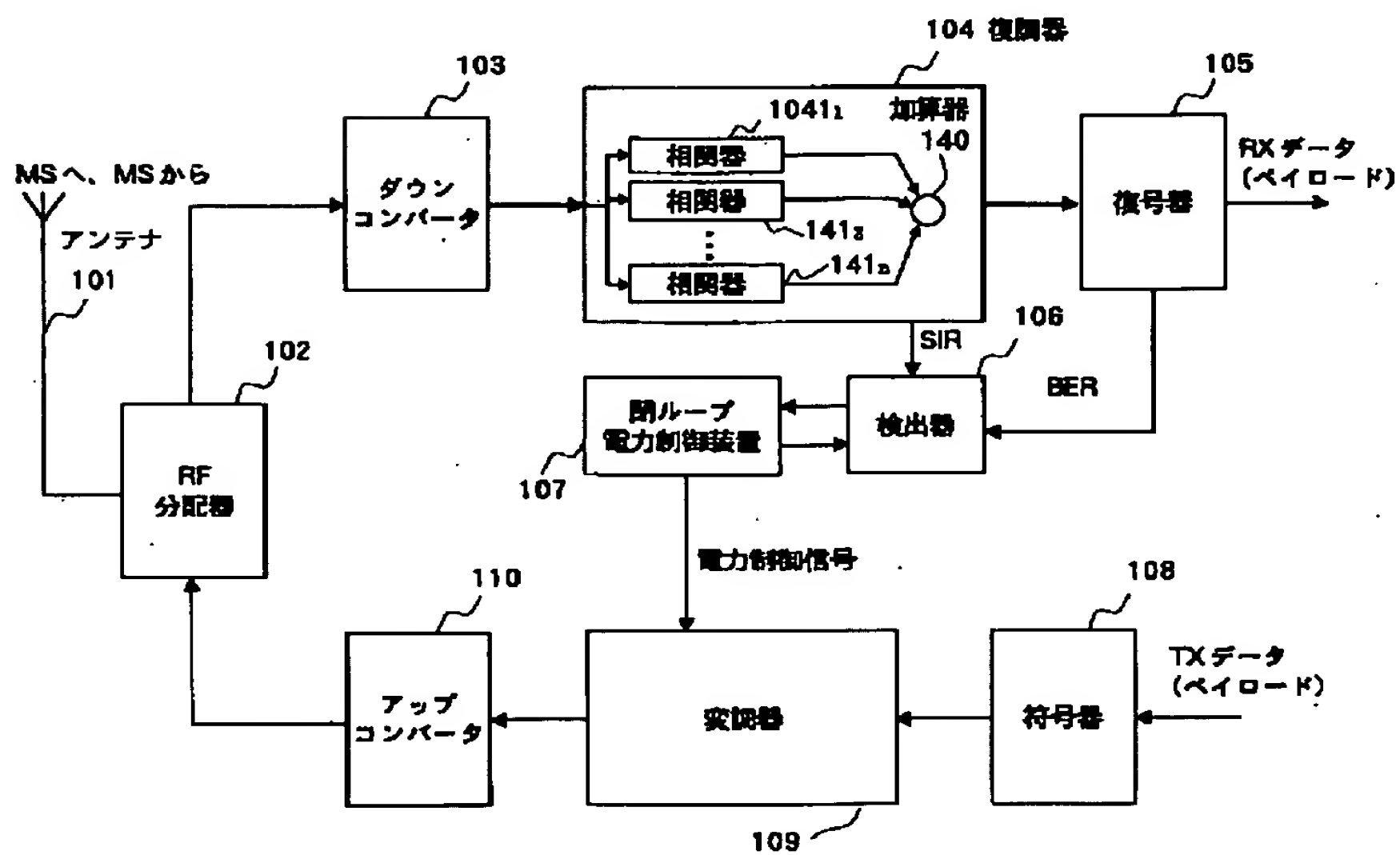
【符号の説明】

- | | |
|----------------------------------|------------|
| 1 | アンテナ |
| 2 | RF分配器 |
| 3 | ダウンコンバータ |
| 4 | 復調器 |
| 5 | 復号器 |
| 6 | 検出器 |
| 7 | 閉ループ電力制御装置 |
| 8 | 符号器 |
| 9 | 変調器 |
| 10 | アップコンバータ |
| 40 | 加算器 |
| 41 ₁ ～41 _n | 相関器 |

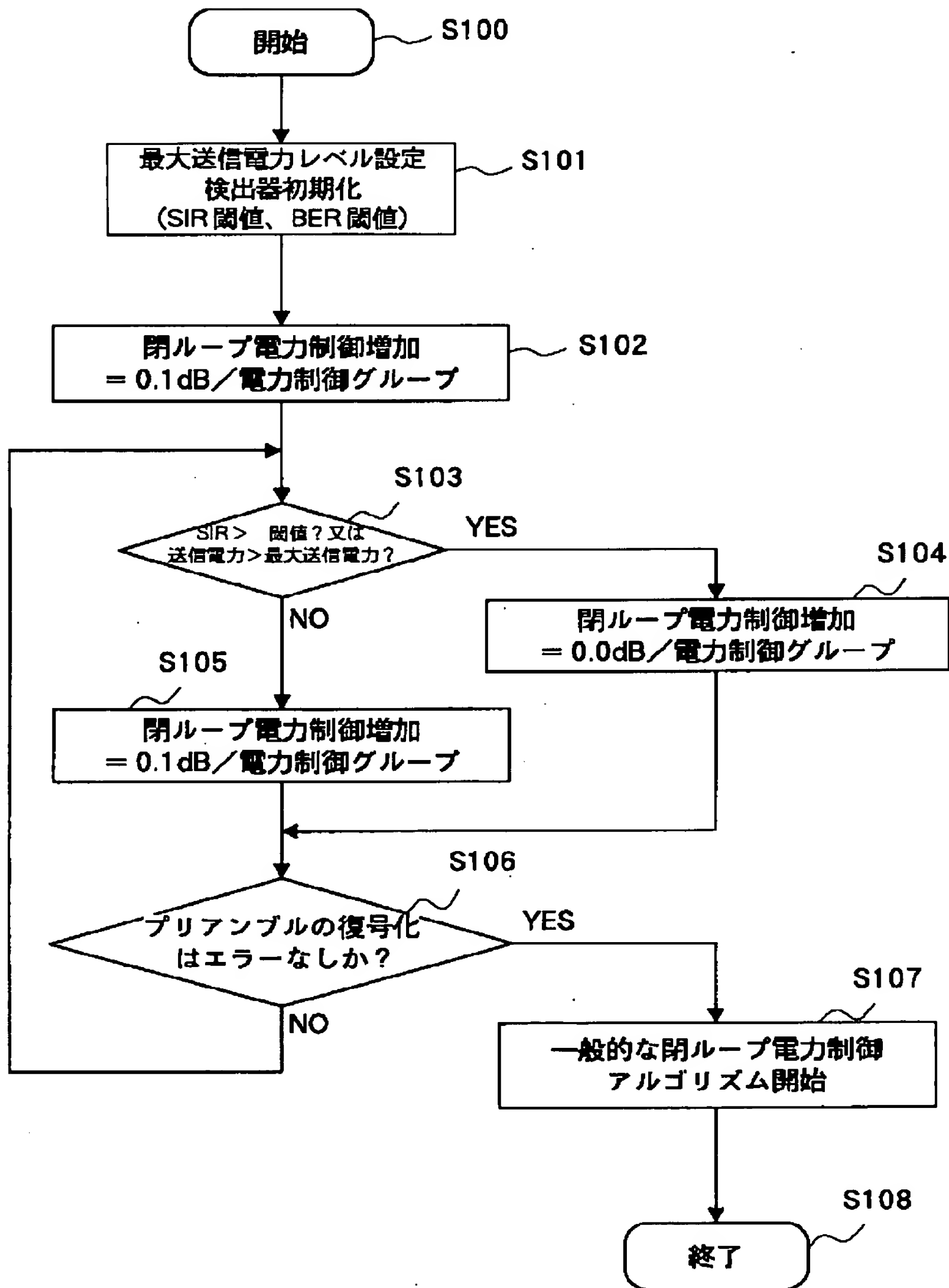
【図 1】



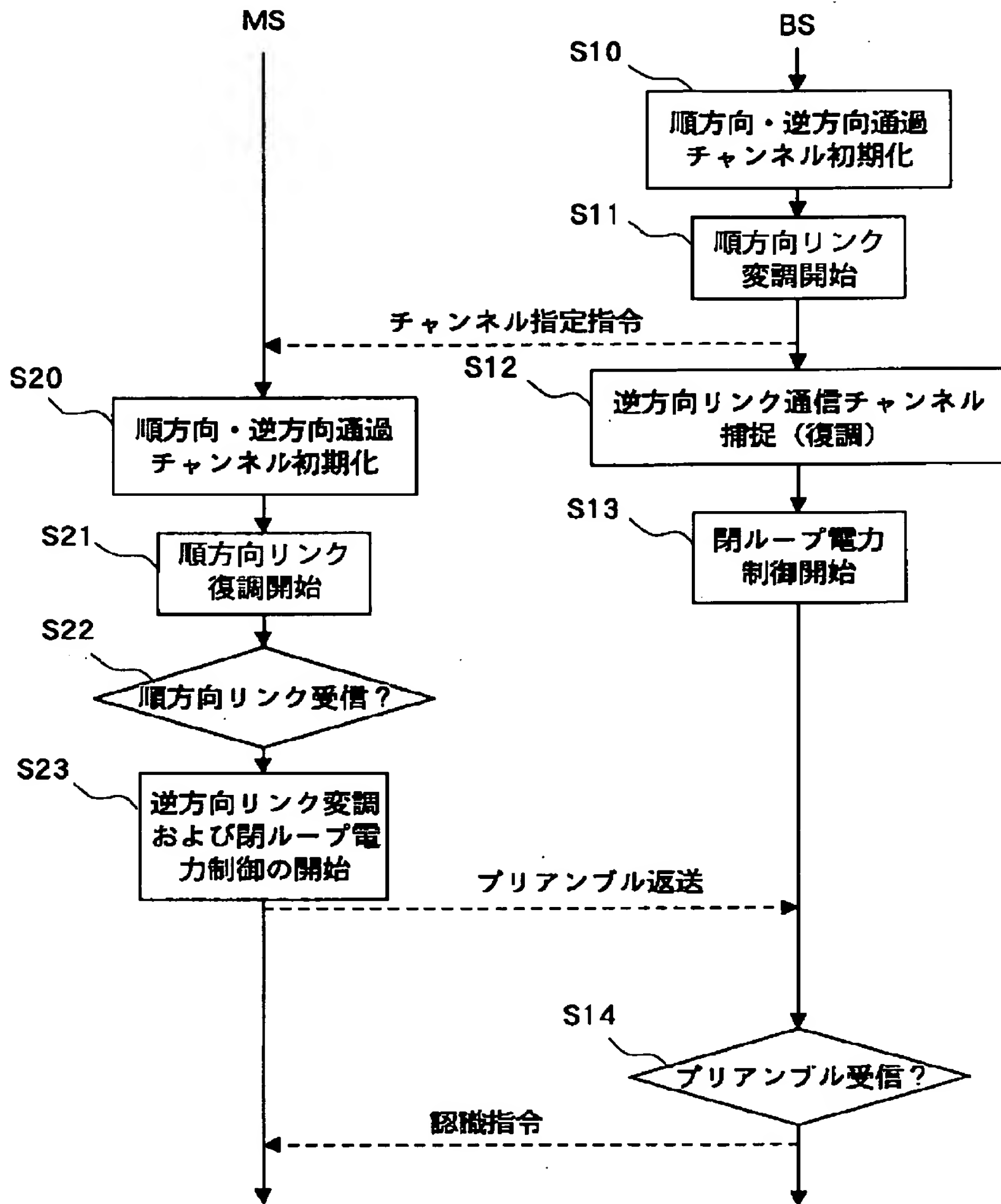
【図 5】



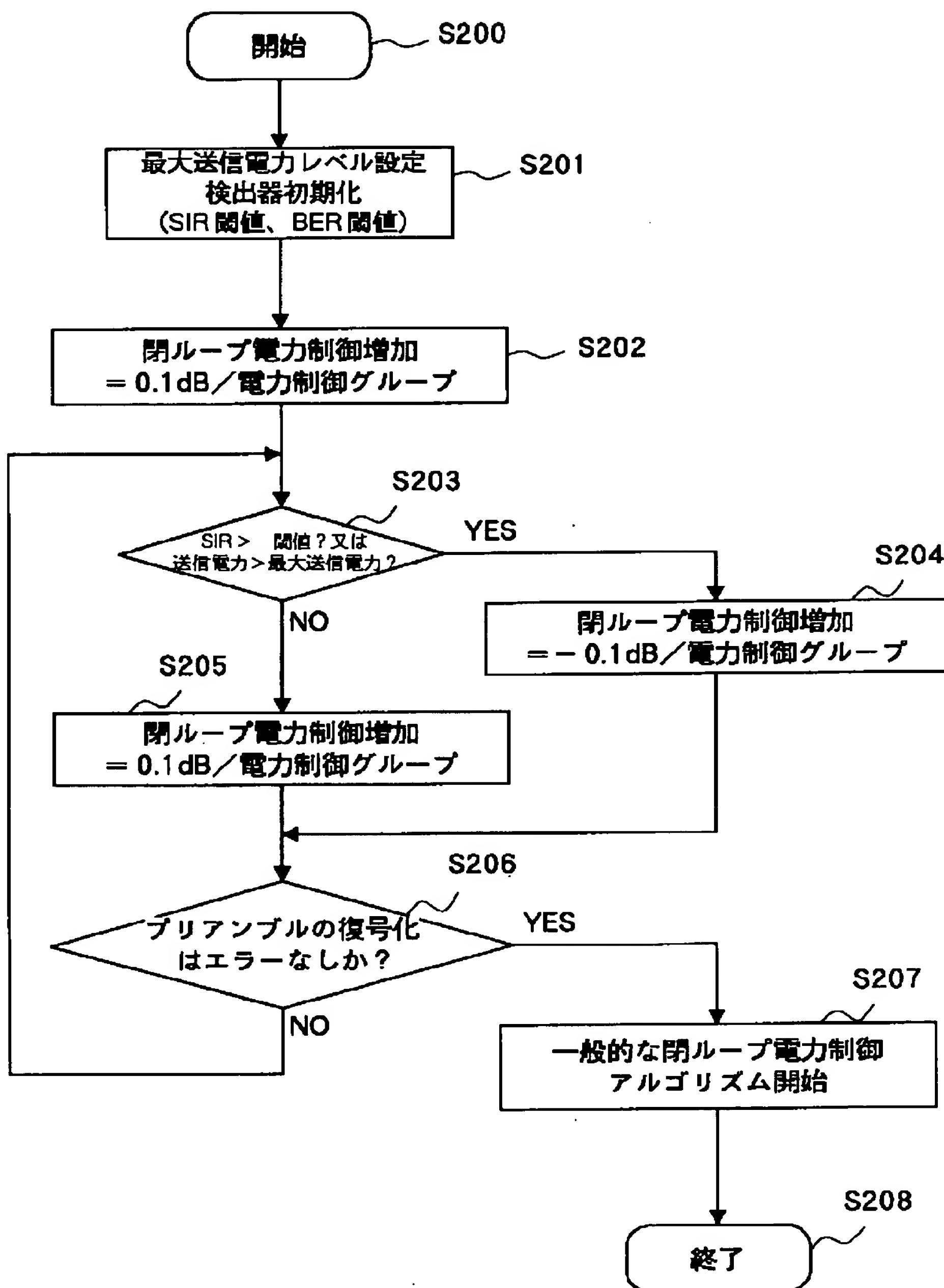
【図2】



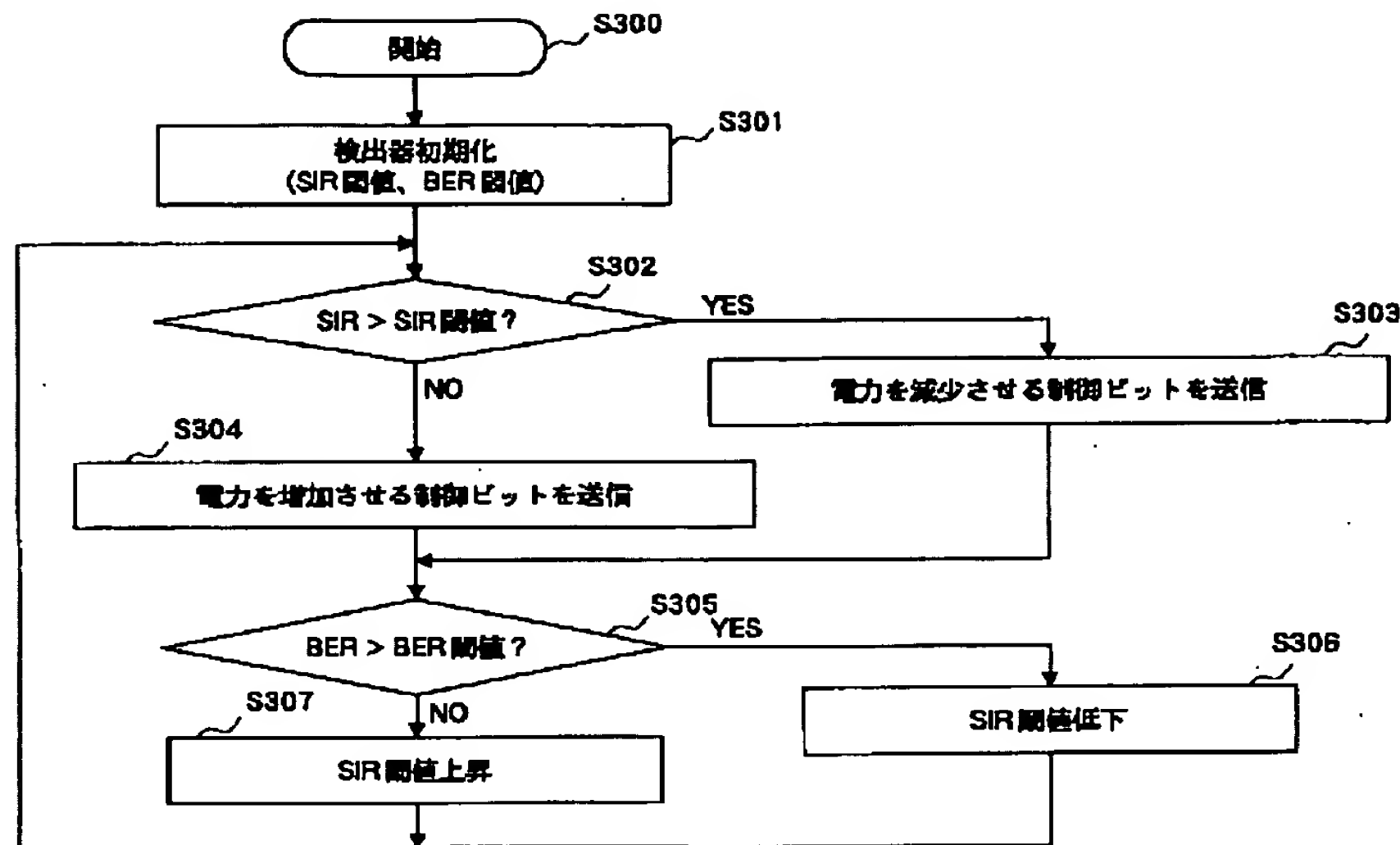
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 1 年 9 月 1 6 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局から前記基地局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、

前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 2】 基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局から前記基地局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、

前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 3】 特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記基地局から前記特定の移動局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記基地局から受信した順方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 4】 特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記基地局から前記特定の移動局への送信電力を調節する CDMA 移動通

信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記基地局から受信した順方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、第 2 のステップ、第 3 のステップもしくは第 4 のステップにおける電力の増加もしくは減少の指示が 0. 1 dB 単位で行われることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、第 7 のステップにて開始される閉ループ電力制御アルゴリズムが、信号／干渉比および最大許容ビットエラー率を第 1 および第 2 の閾値とする第 8 のステップと、特定の移動局または基地局から受信した信号の信号／干渉比を測定し、前記第 8 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較する第 9 のステップと、前記第 9 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合に行われ、電力減少を指示する第 10 のステップと、前記第 9 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉

比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合に行われ、電力増加を指示する第 1 1 のステップと、
前記第 1 0 のステップまたは第 1 1 のステップの後に行われ、特定の移動局または基地局から受信した信号の最大許容ビットエラー率を測定し、前記第 8 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 1 2 のステップと、
前記第 1 2 のステップにおける比較結果が前記最大許容ビットエラー率が前記第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記第 1 の閾値を上昇させた後に前記第 2 のステップに戻る第 1 3 のステップと、
前記第 1 2 のステップにおける比較結果が前記最大許容ビットエラー率が前記第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記第 1 の閾値を低下させた後に前記第 2 のステップに戻る第 1 4 のステップとを有することを特徴とする C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 3 1】

【課題を解決するための手段】本発明の C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局から前記基地局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記

第 6 のステップにてプリアンブル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 3 2】本発明の他の形態による C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、基地局から特定の移動局に順方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記特定の移動局から前記基地局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記特定の移動局から受信した逆方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記特定の移動局からのプリアンブル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンブル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 3 3】本発明のさらに他の形態による C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記基地局から前記特定の移動局への送信電力を調節する C D M A 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比

および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記基地局から受信した順方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力増加を指示しない第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】本発明のさらに他の形態による CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法は、特定の移動局から基地局に逆方向リンクで電力制御調節信号を送ることにより前記基地局から前記特定の移動局への送信電力を調節する CDMA 移動通信システムにおける呼出捕捉時の電力制御方法において、信号／干渉比および最大送信電力レベルを予め定められた第 1 および第 2 の閾値とする第 1 のステップと、所定期間毎に一定の電力増加を指示する第 2 のステップと、前記基地局から受信した順方向リンク信号の信号／干渉比を測定し、前記第 1 のステップにて定められた第 1 の閾値と比較するとともに現在の送信電力レベルと前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値と比較する第 3 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも大きな場合、または、現

在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも大きな場合に行われ、前記所定期間毎における電力減少を指示する第 4 のステップと、前記第 3 のステップにおける比較結果が前記信号／干渉比が前記第 1 の閾値よりも小さな場合、かつ、現在の送信電力レベルが前記第 1 のステップにて定められた第 2 の閾値よりも小さな場合に行われ、前記所定期間毎におけるさらなる電力増加を指示する第 5 のステップと、前記第 4 のステップまたは第 5 のステップの後に行われ、前記基地局からのプリアンプル信号が正常に復号されたかを確認し、正常に復号されていない場合には前記第 3 のステップへ処理を戻す第 6 のステップと、前記第 6 のステップにてプリアンプル信号が正常に復号されたことが確認されたときに閉ループ電力制御アルゴリズムを開始する第 7 のステップとを有することを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正内容】

【0060】SIR 値と SIR 閾値とが比較され、また、現在の送信電力が最大送信電力と比較されるが（ステップ S103）、SIR が SIR 閾値より小さい場合、かつ、現在の送信電力が最大送信電力よりも小さな場合には電力制御増加はなお電力制御グループ当たり 0.1 dB の増加に設定され（ステップ S105）、それに従って、電力制御ビットが移動局に送られる。他方、SIR 値が SIR 閾値より大きい場合、もしくは、現在の送信電力が最大送信電力よりも大きな場合には電力制御ビットが移動局に送られて、閉ループ電力制御は平均では、移動局の送信電力の上昇にも低下にも寄与しない（ステップ S104）。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正内容】

【0065】本実施例におけるステップ S204 では、検出器 6 における SIR 値が SIR 閾値より大きな場合、もしくは、現在の送信電力が最大送信電力よりも大きな場合には移動局に対してその送信電力レベルを電力制御グループ当たり平均 0.1 dB だけ下げようさせる電力制御ビットが送られる。